

PAT-NO: JP404366408A  
DOCUMENT- JP 04366408 A  
IDENTIFIER:  
TITLE: THIN-FILM MAGNETIC HEAD ASSEMBLY BODY AND ITS  
MANUFACTURING METHOD  
PUBN-DATE: December 18, 1992

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KOSHIKAWA, YOSHIO	
HOSONO, KAZUMASA	
SAWADA, SHIGETOMO	
TODA, JUNZO	

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJITSU LTD N/A	

APPL-NO: JP03142853  
APPL-DATE: June 14, 1991

INT-CL (IPC): G11B005/31 , G11B017/32 , G11B021/21

US-CL-CURRENT: 360/59, 360/122

## ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent a head crash by performing improvement so that a surface which is exposed on an opposing surface of a medium of an inorganic insulation protection film covering a thin-film magnetic head element does not protrude even if an interlayer insulation layer consisting of a resin material, etc., of the thin-film magnetic head element generates a great thermal expansion at the time of recording for the thin-film magnetic head assembly body used for a magnetic disk device, etc., and its manufacturing method.

CONSTITUTION: A recessed portion 21 is provided previously on an opposing surface 19 of a medium of an inorganic insulation protection film 18. The recessed portion 21 is formed by heating a thin-film magnetic head element 20 to a temperature which is increased at least at the time of recording and allowing a surface which is exposed to a side of the opposing surface 19 of the medium of the inorganic insulation protection film 18 caused by a large thermal expansion of an interlayer insulation layer 15, and then performing abrasion

machining of the opposing surface 19 of the medium to a flat surface.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-366408

(43) 公開日 平成4年(1992)12月18日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 5/31	D	7326-5D		
	M	7326-5D		
17/32	C	9197-5D		
21/21	1 0 1 L	9197-5D		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-142853

(22) 出願日 平成3年(1991)6月14日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 越川 啓生

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 細野 和真

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 澤田 茂友

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 林 恒徳

最終頁に続く

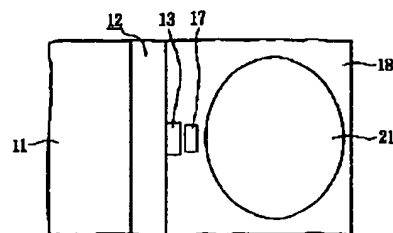
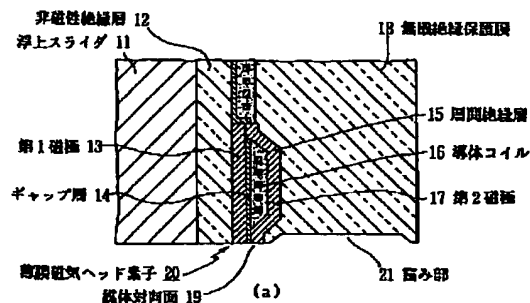
(54) 【発明の名称】 薄膜磁気ヘッド組立体とその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は磁気ディスク装置等に用いられる薄膜磁気ヘッド組立体とその製造方法に関し、薄膜磁気ヘッド素子の樹脂材等からなる層間絶縁層が記録時に大きな熱膨張を生じて、該薄膜磁気ヘッド素子を覆った無機絶縁保護膜の媒体対向面に露出する面が出っ張らないように改善してヘッドクラッシュを防止することを目的とする。

【構成】 無機絶縁保護膜18の媒体対向面19にあらかじめ窪み部21を設けた構成とし、その窪み部21は薄膜磁気ヘッド素子20を少なくとも記録時に上昇する温度に加熱して層間絶縁層15の大きな熱膨張に起因して該無機絶縁保護膜18の媒体対向面19側に露出する面を出っ張らした状態で該媒体対向面19を平坦面に研磨加工することで形成する。

本発明の薄膜磁気ヘッド組立体とその製造方法の一実施例を説明する図



(b)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 浮上スライダ(11)の気流流出端面に、磁極(13、17)と絶縁樹脂材からなる層間絶縁層(15)を介して導体コイル(16)を積層し、更にこれらの表面を無機絶縁保護膜(18)で覆った薄膜磁気ヘッド素子(20)が付設された磁気ヘッド組立体の構成において、前記薄膜磁気ヘッド素子(20)を覆った無機絶縁保護膜(18)の媒体対向面(19)に窪み部(21)を設けたことを特徴とする薄膜磁気ヘッド組立体。

【請求項2】 浮上スライダ(11)の気流流出端面に、磁極(13、17)と絶縁樹脂材からなる層間絶縁層(15)を介して導体コイル(16)を積層形成して薄膜磁気ヘッド素子(20)を配設し、該薄膜磁気ヘッド素子(20)を含む前記浮上スライダ(11)の気流流出端面上に無機絶縁保護膜(18)を被着した後、前記薄膜磁気ヘッド素子(20)を所定温度に加熱した状態で前記磁極先端と該無機絶縁保護膜(18)が露出する前記浮上スライダ(11)の媒体対向面(19)を平坦面に研磨加工することを特徴とする薄膜磁気ヘッド組立体の製造方法。

【請求項3】 前記薄膜磁気ヘッド素子(20)の導体コイル(16)を所定の電流を通電して発熱させ、この発熱によって当該薄膜磁気ヘッド素子(20)を加熱することを特徴とする請求項2の薄膜磁気ヘッド組立体の製造方法。

【請求項4】 レーザ光(23)を照射して前記薄膜磁気ヘッド素子(20)を加熱することを特徴とする請求項2の薄膜磁気ヘッド組立体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は磁気ディスク装置、或いはフロッピーディスク装置等の磁気記録再生装置に用いられる薄膜磁気ヘッドとその製造方法に関するものである。

【0002】 近年、磁気ディスク装置、或いはフロッピーディスク装置等の磁気記録再生装置の高密度記録化及び小型化に伴い、それらの装置に用いられる薄膜磁気ヘッドの低浮上化と小型化が要求されている。従って、該薄膜磁気ヘッドの媒体対向面(浮上面)のより平坦化が必要とされる。

## 【0003】

【従来の技術】 従来の薄膜磁気ヘッドは図5(a)の概略側面図に示すようなNi-Znフェライトなどの磁性材からなる浮上スライダ11の気流流出端面に、図5(b)の要部拡大断面図に示すような構造をもって配設されている。即ち、図に示すように $Al_2O_3$ からなる非磁性絶縁層12を介してNi-Fe膜等からなる第1磁極13と、該第1磁極13上に $Al_2O_3$ からなるギャップ層14と熱硬化性樹脂材等からなる層間絶縁層15により被包された渦巻き状のCu膜等からなる導体コイル16が配設され、その上面にNi-Fe膜からなる第2磁極17がその先端部は前記第1磁極13の先端部とギャップ層14を挟んだ状態で媒体対向面19に露出

2

するように、またその後端部はその第1磁極13上に接触延在して磁氣的に接続するように形成された薄膜磁気ヘッド素子20が配設され、更にそれらの全表面上には $Al_2O_3$ からなる無機絶縁保護膜18が被覆された構成からなっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記したような従来のヘッド組立体においては、磁気ディスクに情報を記録する際に、前記導体コイル16に信号電流を通電すると該導体コイル16が発熱する。この導体コイル16の発熱と磁気ディスクの高速回転時の風損等による発熱によってこれらを収容している、例えばディスク・エンクロージャ(DE)の内部温度が60~80℃程度にも上昇する。

【0005】 従って、このような温度上昇の環境下における磁気ヘッド組立体では、前記導体コイル16を被包している熱硬化性樹脂材等からなる層間絶縁層15の熱膨張率が $Al_2O_3$ からなる無機絶縁保護膜18等よりも比較的大きいため、該層間絶縁層15の熱膨張により図5(b)の要部拡大断面図及び図5(c)の媒体対向面の要部拡大平面図に鎖線で示すように前記無機絶縁保護膜18を押し上げて該媒体対向面19へ、例えば0.05~0.10 $\mu m$ 程度押し出した出っ張り部分Aが発生する。

【0006】 従って、磁気ディスクに対して磁気ヘッド組立体を浮上して情報の記録・再生時の浮上量は0.10~0.15 $\mu m$ 程度であるため、該磁気ヘッド組立体の前記熱膨張により出っ張った媒体対向面19における前記無機絶縁保護膜18が磁気ディスク面と接触してクラッシュを引き起こし、該磁気ディスク面、或いは磁気ヘッド組立体の媒体対向面19を破損させるといった問題があった。

【0007】 本発明は上記した従来の問題点に鑑み、記録時の熱硬化性樹脂材等からなる層間絶縁層の熱膨張に起因する無機絶縁保護膜の媒体対向面側への出っ張りを解消したヘッド構成とすることによりヘッドクラッシュを防止した信頼性の高い新規な磁気ヘッド組立体とその製造方法を提供することを目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記した目的を達成するため、浮上スライダの気流流出端面に、磁極と絶縁樹脂材からなる層間絶縁層を介して導体コイルを積層し、更にこれらの表面を無機絶縁保護膜で覆った薄膜磁気ヘッド素子が付設された磁気ヘッド組立体の構成において、前記薄膜磁気ヘッド素子を覆った無機絶縁保護膜の前記媒体対向面に窪み部を設けた構成とする。

【0009】 また、上記磁気ヘッド組立体の製造方法として、浮上スライダの気流流出端面に磁極と絶縁樹脂材からなる層間絶縁層を介して導体コイルを積層形成して薄膜磁気ヘッド素子を配設し、その薄膜磁気ヘッド素子を含む前記浮上スライダの気流流出端面上に無機絶縁保護膜を被着した後、該薄膜磁気ヘッド素子を所定温度に

3

加熱した状態で前記磁極先端と無機絶縁保護膜が露出する前記浮上スライダの媒体対向面を平坦面に研磨加工するように構成する。

【0010】更に、前記薄膜磁気ヘッド素子を加熱する手段としては、該薄膜磁気ヘッド素子に内蔵し、かつ所定電流の通電により発熱する導体コイル、若しくは該薄膜磁気ヘッド素子を照射加熱するレーザ光を適用する。

【0011】

【作用】本発明の構成では、磁気ヘッド組立体における前記薄膜磁気ヘッド素子を覆った無機絶縁保護膜の前記媒体対向面に沿った露出面の、該薄膜磁気ヘッド素子の温度上昇によって膨張し、出っ張る領域をあらかじめ所定深さに窪ませた窪み部を設けておくことにより、記録時にその媒体対向面に沿った無機絶縁保護膜の露出面が熱膨張により出っ張る現象を防止することができ、ヘッドクラッシュを著しく低減することができる。

【0012】また、前記媒体対向面に沿う無機絶縁保護膜の露出面の該薄膜磁気ヘッド素子の温度上昇によって膨張し、出っ張る領域をあらかじめ窪ませる方法としては、薄膜磁気ヘッド素子を付設した前記浮上スライダの気流流出端面上に無機絶縁保護膜を被着した後、前記薄膜磁気ヘッド素子をその導体コイルの発熱、或いはレーザ光の照射により所定温度に加熱して導体コイルを被包する絶縁樹脂材からなる層間絶縁層を熱膨張させて該無機絶縁保護膜の媒体対向面側の露出面を出っ張らした状態にし、前記磁極先端と無機絶縁保護膜が出っ張って露出する前記浮上スライダの媒体対向面を平坦面に研磨加工することにより容易に前記窪み部を形成することができる。

【0013】

【実施例】以下図面を用いて本発明の実施例について詳細に説明する。図1(a)は本発明に係る薄膜磁気ヘッド組立体とその製造方法の一実施例を説明するための要部側断面図、図1(b)は図1(a)に示す薄膜磁気ヘッド組立体の媒体対向面の要部平面図であり、図5(b)及び図5(c)と同等部分には同一符号を付している。

【0014】本実施例ではこれら両図によって示されるように、セラミック等の非磁性材からなる浮上スライダ11の気流流出端面に、 $Al_2O_3$ からなる非磁性絶縁層12を介してNi-Fe膜等からなる第1磁極13と、該第1磁極13上に $SiO_2$ からなるギャップ層14と熱硬化性樹脂材等からなる層間絶縁層15により被包された渦巻き状のCu膜等からなる導体コイル16を形成し、その上面にNi-Fe膜からなる第2磁極17がその先端部は前記第1磁極13の先端部とギャップ層14を挟んだ状態で媒体対向面19に露出するように、またその後端部はその第1磁極13上に接触延在して磁氣的に接続するように形成して従来と同様に薄膜磁気ヘッド素子20を設ける。

【0015】そして、それらの全表面上に厚い膜厚の $Al_2O_3$ からなる無機絶縁保護膜18を被着形成した後、前記

4

薄膜磁気ヘッド素子20に内蔵する渦巻き状のCu膜等からなる導体コイル16の図示しない端子を図2に示すように電流電源22と接続した状態で該導体コイル16へ所定電流を通电して発熱させ、該薄膜磁気ヘッド素子20を少なくとも80℃に加熱して前記薄膜磁気ヘッド素子20上に被着した無機絶縁保護膜18の媒体対向面19側に露出する面を前記導体コイル16を被包した層間絶縁層15の大きい熱膨張により出っ張らした状態にし、その無機絶縁保護膜18と前記磁極先端とが露出する前記浮上スライダ11の媒体対向面(浮上面)19を平坦面に研磨加工仕上げを行う。

【0016】かくすれば、浮上スライダ11の媒体対向面19に沿った前記無機絶縁保護膜18の露出面に窪み部21を容易に形成することができる。従って、記録時の導体コイル16の温度上昇による前記層間絶縁層15の熱膨張、或いはディスク・エンクロージャ(DE)内の温度上昇に起因する無機絶縁保護膜18の媒体対向面19側への出っ張り現象が抑止される。

【0017】なお、以上の実施例では薄膜磁気ヘッド素子20を加熱する手段として、該薄膜磁気ヘッド素子20に内蔵し、かつ所定電流を通电することにより発熱する導体コイル16を用いた場合の例について説明したが、本発明はこの例に限定されるものではなく、例えば図3に示すように無機絶縁保護膜18や薄膜磁気ヘッド素子20における有機層間絶縁層は透過し、導体コイル等の金属層を照射加熱し得る発振波長のレーザ光23等を用いた場合にも同様な効果が得られる。

【0018】また、前記した実施例では磁気ヘッド組立体における前記薄膜磁気ヘッド素子を覆った無機絶縁保護膜の前記媒体対向面に沿った露出面の、該薄膜磁気ヘッド素子の温度上昇によって膨張し出っ張る領域に、その出っ張り量に対応する所定深さの窪み部を設けた場合の例について説明したが、例えば図4に示すように薄膜磁気ヘッド素子20を被覆した無機絶縁保護膜18の、浮上スライダ11の媒体対向面19に沿った露出面における該薄膜磁気ヘッド素子20の近傍を除くその他の露出面を、該無機絶縁保護膜18の熱膨張による出っ張り量に対応する所定深さ分だけ機械的な研削、若しくはエッチング法等により除去して段差24を設けた構成とすることによっても同様な効果が得られる。

【0019】更に、本実施例では水平磁気記録用の薄膜磁気ヘッド組立体を対象とした場合の例について説明したが、本発明はこの例に限定されるものではなく、例えば垂直磁気記録用の薄膜磁気ヘッド組立体及びその製造方法に適用した場合にも同様な効果が得られる。

【0020】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明に係る薄膜磁気ヘッド組立体とその製造方法によれば、薄膜磁気ヘッド素子を被覆した無機絶縁保護膜の、浮上スライダの媒体対向面に沿った露出面の該薄膜磁気ヘッド素子の温度上昇によって膨張し出っ張る領域に、その

5

出っ張り量に対応する所定深さの窪み部を容易に設けることが可能となり、薄膜磁気ヘッド組立体と磁気記録媒体との接触によるクラッシュ及び損傷等が著しく低減され、信頼性の高い薄膜磁気ヘッド組立体を得ることができる等、実用上優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る薄膜磁気ヘッド組立体とその製造方法の一実施例を説明するための図である。

【図2】 本発明の製造方法に用いる薄膜磁気ヘッド素子の加熱手段の一実施例を説明するための概略側面図である。

【図3】 本発明の製造方法に用いる薄膜磁気ヘッド素子の加熱手段の他の実施例を説明するための概略側面図である。

【図4】 本発明に係る薄膜磁気ヘッド組立体とその製造方法の他の実施例を説明するための要部側断面図である。

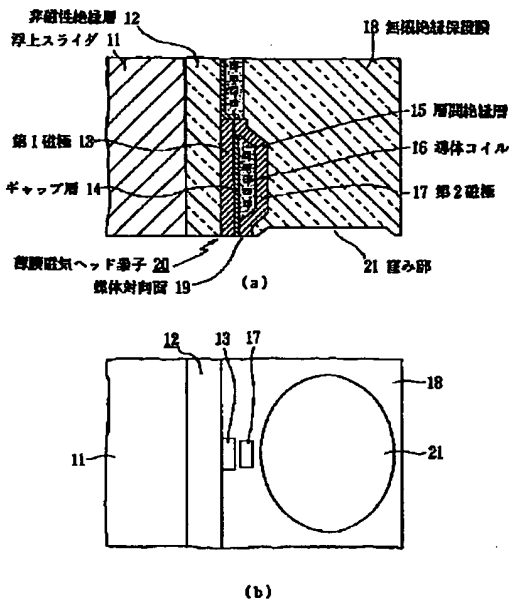
【図5】 従来の薄膜磁気ヘッド組立体とその製造方法を説明するための図である。

【符号の説明】

- 11 浮上スライダ
- 12 非磁性絶縁層
- 13 第1磁極
- 14 ギャップ層
- 15 層間絶縁層
- 16 導体コイル
- 17 第2磁極
- 18 無機絶縁保護膜
- 19 媒体対向面
- 20 薄膜磁気ヘッド素子
- 21 窪み部
- 22 電流電源
- 23 レーザ光
- 24 段差

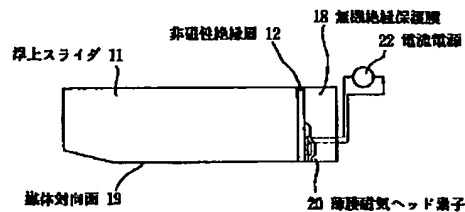
【図1】

本発明の薄膜磁気ヘッド組立体とその製造方法の一実施例を説明する図



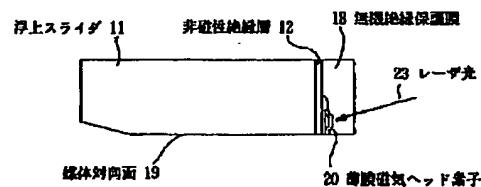
【図2】

本発明の薄膜磁気ヘッド素子の加熱手段の一実施例を説明する概略側面図



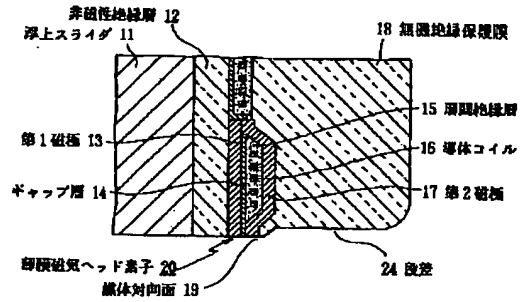
【図3】

本発明の薄膜磁気ヘッド素子の加熱手段の他の実施例を説明する概略側面図



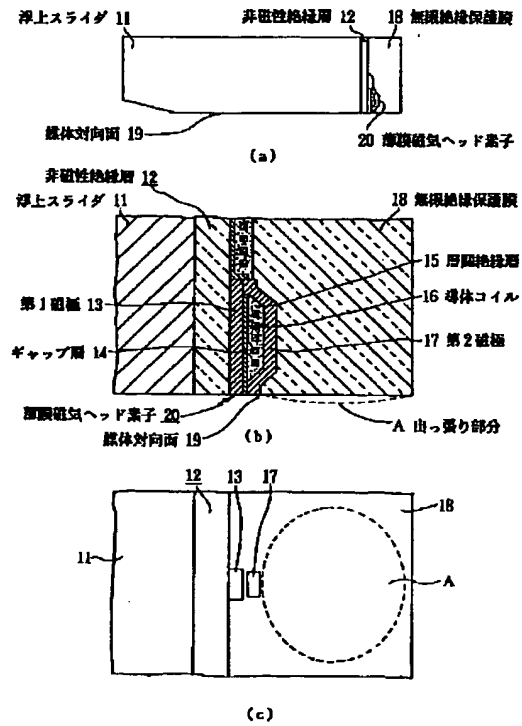
【図4】

本発明の薄膜磁気ヘッド組立体とその製造方法の他の実施例を説明する要部側断面図



【例 5】

従来の薄膜被気ヘッド組立体とその製造方法を説明するための図



フロントページの続き

(72)発明者 戸田 順三  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内